

(12)

# **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(21) Anmeldenummer: 85110319.2

(51) Int. Cl.<sup>4</sup>: A 61 F 2/44

(22) Anmeldetag: 17.08.85

(30) Priorität: 04.09.84 DD 266959  
 12.02.85 DD 273192  
 19.07.85 DD 278792  
 19.07.85 DD 278793

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:  
 09.04.86 Patentblatt 86/15

(84) Benannte Vertragsstaaten:  
 AT CH FR GB LI NL SE

(71) Anmelder: Humboldt-Universität zu Berlin  
 Unter den Linden 6  
 DDR-1086 Berlin(DD)

(72) Erfinder: Büttner-Janz, Karin, Dr. med.  
 Karl-Marx-Allee 78  
 DDR-1017 Berlin(DD)

(72) Erfinder: Derr, Bernd, Dipl.-Ing.  
 Pirolstrasse 59  
 DDR-1141 Berlin(DD)

(72) Erfinder: Erkel, Klaus-Peter, Dipl.-Ing.  
 Ludwig-Renn-Allee 19  
 DDR-8020 Dresden(DD)

(72) Erfinder: Helisch, Hans-Joachim, Dipl.-Jur.  
 Ulmenstrasse 64/66  
 DDR-1144 Berlin(DD)

(72) Erfinder: Schellnack, Kurt, Doz. Dr. sc. med.  
 Neue Blumenstrasse 20  
 DDR-1020 Berlin(DD)

(72) Erfinder: Schumann, Roland, Dipl.-Ing.  
 Rothenbacher Strasse 9  
 DDR-8027 Dresden(DD)

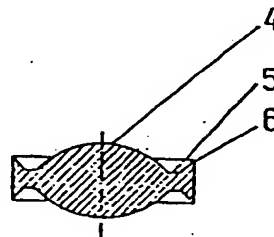
(74) Vertreter: Zipse + Habersack  
 Kemnatenstrasse 49  
 D-8000 München 19(DE)

(54) Bandscheibenendoprothese.

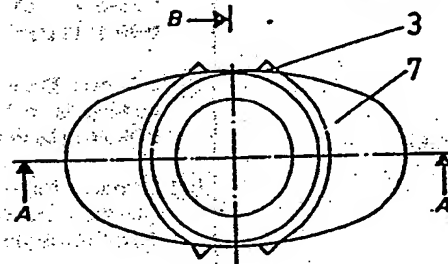
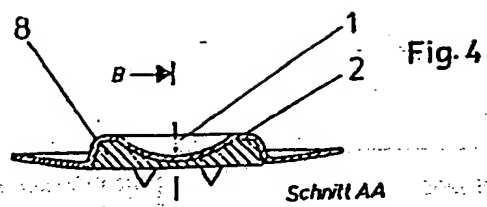
(57) Die Erfindung betrifft eine mehrteilige Endoprothese des Nucleus pulposus, die zwischen Grund- und Deckplatte zweier benachbarter Wirbelkörper eingesetzt wird. Sie dient der Distanzwiederherstellung und -haltung im Zwischenwirbelraum und ermöglicht eine Beweglichkeit im physiologischen Bereich. Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine Endoprothese des Nucleus pulposus zu schaffen, die biochemische und biomechanische Toleranz besitzt, formstabil bei Druckaufnahme ist, die ohne aufwendige Bearbeitung der benachbarten Wirbelkörper einsetzbar ist und die eine mechanische Zerstörung der angrenzenden Wirbelkörper ausschließt. Für diese Aufgabenstellung werden drei Lösungen angeboten. Erstens besteht die Bandscheibenendoprothese aus zwei symmetrischen, konkaven Abschlußplatten (11) mit dazwischenliegendem konvexen Distanzstück (12). Die Abschlußplatten (11) und Distanzstück (12) besitzen einen ebenen Führungsrand (2). Die Abschlußplatten (11) weisen entweder einen gekröpften Rand oder eine Ringnut (10) für eine am Distanzstück vorhandenen Rinnwulst (16) auf

asymmetrischen Abschlußplatten (11) und einem Distanzstück (12), jedoch sind die zwei Bewegungsbereiche um 90° zueinander versetzt und Teilflächen eines Zylinders. Bei der dritten Variante sind die zwei symmetrischen Abschlußplatten (11) konvex, und das Distanzstück (12) ist zylinderförmig sowie an beiden Enden konkav und besitzt eine stabile Hülse (18).

Fig. 2



BEST AVAILABLE COPY



## Bandscheibenendoprothese

Die Erfindung betrifft eine mehrteilige Endoprothese des Nucleus pulposus, die zwischen Grund- und Deckplatte zweier benachbarter Wirbelkörper eingesetzt wird.

- 5 Es sind eine Reihe von Vorrichtungen bekannt, die degenerierte, beschädigte oder zerstörte Bandscheiben ersetzen oder zumindest ersetzen sollen. Dabei gibt es Vorrichtungen, wie in der US-PS 4.401.112 beschrieben, die lediglich eine Druckaufnahme sichern, ohne die physiologische Beweglichkeit wieder herzustellen.
- 10 Bekannt ist, eine pathologisch veränderte Bandscheibe dadurch zu ersetzen, daß der nach operativer Entfernung des Nucleus pulposus entstandene Hohlraum mit Siliconkautschuk ausgefüllt wird, der an Ort und Stelle auspolymerisiert. Die US-PS 4.349.921 beschreibt eine dübelförmige Bandscheibenprothese.
- 15 Bekannt sind auch mehrteilige Bandscheibenprothesen aus Metall oder Metall-Kunststoff-Paarungen oder aus Kunststoff, die aus je einem Ober- und Unterteil mit druckknopfartigem, diskus- oder kugelförmigem Zwischenstück (DE-PS 3.023.353/DE-OS 2.263.842/CH-PS 624.575/CH-PS 640.131) bestehen. Sonderkon-
- 20 struktionen stellen die US-PS 4.309.777 und die BU-PS 895.433 dar.

- Die bekannten Vorrichtungen haben den Nachteil, die Funktionen eines Nucleus pulposus entweder nicht, nur teilweise oder nur ungenügend zu ersetzen. Das Einarbeiten von Lagerpfannen in
- 25 die Spongiosa der Wirbelkörper hat den Nachteil, daß dafür z.T. langwierige Manipulationen am Patienten erforderlich sind. Außerdem ist es nicht wünschenswert, daß die im Verhältnis zur Spongiosa relativ harte Außenschicht der Wirbelkörper zerstört oder angebohrt wird. Infolge der großen Kontaktlasten,
- 30 der ungleichmäßigen Druckverteilung und/oder der Unnachgiebigkeit der Materialien besteht nicht nur die Gefahr von Nekrosen oder Knochenresorptionen, sondern auch die Möglichkeit einer

mechanischen Zerstörung der Wirbelkörper. Weitere Schwierigkeiten ergeben sich aus den anzuwendenden Operationstechniken und aus der Tatsache, daß die erforderliche Sicherheit hinsichtlich Lageveränderungen bei der Anwendung der Bandscheibenendoprothese nicht gegeben ist.

Das Ziel der Erfindung besteht darin, eine möglichst vollwertige Endoprothese des Nucleus pulposus zu schaffen, die eine Distanzhaltung bzw. -wiederherstellung und eine physiologische Beweglichkeit in dem betroffenen Wirbelsäulenabschnitt sichert. Außerdem muß die Funktionsfähigkeit über einen langen Einsatzzeitraum bei größtmöglicher Sicherheit gegen Lageveränderungen garantiert werden.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine Endoprothese des Nucleus pulposus zu schaffen, die biochemische und biomechanische Toleranz besitzt, formstabil bei Druckaufnahme ist, die ohne aufwendige Bearbeitung der benachbarten Wirbelkörper einsetzbar ist und die eine mechanische Zerstörung der angrenzenden Wirbelkörper ausschließt.

Diese Aufgabenstellung wird dadurch gelöst, daß die Bandscheibenendoprothese aus zwei Abschlußplatten mit dazwischenliegendem Distanzstück besteht. Die Abschlußplatten und das Distanzstück ermöglichen in ihrem Zusammenwirken eine Neigung der Wirbelkörper in annähernd physiologischen Maßen. In einer ersten Ausführungsform besitzt das Distanzstück eine teilsphärische Oberfläche, ist linsenförmig ausgeführt, besitzt einen planen Führungsrand und ist außen mit einer Ringwulst versehen, die ein Abgleiten bzw. Herausrutschen aus den Abschlußplatten verhindert. Die Höhe des Distanzstückes kann entsprechend der Höhe des Zwischenwirbelraumes variiert werden.

Die symmetrischen Abschlußplatten sind in ihrem Mittelteil konkav ausgebildet, besitzen ebenfalls einen planen Führungs-

rand und sind im Anschluß an eine Kröpfung mit einer Verzahnung versehen. Das Kröpfungsmaß der Abschlußplatten erfolgt entsprechend der sagittalen Wirbelsäulenkrümmung, so daß die ventrodorsale Höhendifferenz des Zwischenwirbelraumes berücksichtigt werden kann. Zur einfachen intraoperativen Orientierung dient eine ventrale Markierung. Der Krümmungsradius der konkaven Ausnehmung entspricht genau dem Krümmungsradius des sphärischen Teils des Distanzstückes.

Es ist möglich, die Abschlußplatten an beiden lateralen Seiten mit flächenhaften Verbreiterungen zu versehen, die so gewählt werden, daß sie eine möglichst große Fläche der Wirbelkörpergrund- bzw. Wirbelkörperdeckplatte einnehmen. Dadurch erfolgt eine Reduzierung der Druckbelastung pro Flächeneinheit. Das ist besonders wünschenswert für Wirbelkörper mit reduzierter Belastbarkeit.

Zusätzlich oder auch separat kann die Auflagefläche der Abschlußplatten dadurch vergrößert werden, daß der Hohlraum zwischen der Rückseite des konkaven Mittelteils und dem gekröpften Führungsrund durch eine Scheibe aus alloplastischem Material, das auch bioaktiv sein kann, ausgefüllt wird. Die Verwendung von Knochenzement ist ebenfalls denkbar. Es ist auch möglich, die Abschlußplatten kompakt, d.h. ohne Hohlraum an der Rückseite, herzustellen.

Letztlich ist die Verwendung von Kompaktmaterial für die gesamte Abschlußplatte mit lateralen flächenhaften Verbreiterungen möglich. Dazu sind in einer kompakten Abschlußplatte, die der Wirbelkörpergrund- bzw. Wirbelkörperdeckplatte anliegt, das konkave Mittelteil und eine Ringnut zur Aufnahme des Ringwulstes eines Distanzstückes eingearbeitet. Die Abschlußplatten und das Distanzstück werden aus in der Implantattechnik bewährten Werkstoffen gefertigt; beispielsweise bestehen die Abschlußplatten aus nichtrostendem Metall und das Distanzstück aus medizinischem Polyäthylen oder aus Polyurethan mit hoher Zug- und Druckfestigkeit. Eine umgekehrte

Materialkombination ist denkbar. Die Verwendung anderer alloplastischer Materialien, die auch bioaktiv sein können, ist ebenfalls möglich. Sowohl die Abschlußplatten als auch das Distanzstück sind an den Berührungsflächen hochglanzpoliert, um den Abrieb zu minimieren (low-friction-Prinzip).

Der sicheren Implantatverankerung im Zwischenwirbelraum dient eine randständige oder/und flächenhafte Verzahnung an der Unterseite der Abschlußplatten. Es ist möglich, die Verzahnung oder die gesamte Abschlußplattenunterseite bioaktiv zu beschichten. Es ist aber auch möglich, die Abschlußplatten mit Knochenzement zu verankern.

Realisierbar ist auch eine Bandscheibenendoprothese, bei der die obere und die untere Fläche des Distanzstückes sowie die angrenzenden Flächen der Abschlußplatten Teilflächen eines Zylinders entsprechen mit jeweils gleichem Krümmungsradius der miteinander artikulierenden Anteile und mit um  $90^\circ$  gedrehter Bewegungsebene des einen Artikulationsbereiches zum anderen. Die Abschlußplatten sind entweder rund oder etwas oval, und das Distanzstück ist dazu symmetrisch kleiner.

Die nach dem "low-friction-Prinzip" wirkende Bandscheibenendoprothese kann je nach Lage der konkav oder konvex gekrümmten Bewegungsflächen in vier verschiedenen Ausführungsformen gefertigt werden. Die Bandscheibenendoprothese kann entsprechend der kraniokaudalen und ventrodorsalen Ausdehnung des Bandscheibenraumes höhenvariabel ausgeführt werden. Es ist möglich, als zusätzliche Sicherung gegen eine unerwünschte Lageveränderung des Mittelteils an diesem einen nach kranial und kaudal reichenden, mittig gelegenen Zapfen anzubringen. Dieser reicht in Aussparungen hinein, die in den Abschlußplatten eingearbeitet sind. Die Aussparungen sind vorteilhafterweise entweder kreisrund oder nutförmig ausgeführt. Umgekehrt sind auch zur Segmentmitte zeigende Zapfen der Abschlußplatten und Bohrungen im Mittelteil oder kombinierte Varianten möglich.

Bei Belastung der letztgenannten Variante wird von den zwei Bewegungsbereichen in dem einen Bereich eine Wälzbewegung vollzogen und in dem anderen eine mitlaufende Gleitbewegung, wobei das Distanzstück während des Bewegungsvorganges seine Lage verändert und die Abschlußplatten an den Wirbelkörpern über z.B. eine Verzahnung stabil verankert bleiben.

Letztlich ist auch eine Bandscheibenendoprothese möglich, bei der die zwei symmetrischen Abschlußplatten in ihrem Mittelteil konvex und das Distanzstück zylinderförmig und an beiden Enden konkav ausgeführt sind. Dabei sind die Krümmungsradien der konkaven und der konvexen Flächen gleich. Zusätzlich wird das zylinderförmige Distanzstück, das aus Polyäthylen besteht, mit einer stabilen Hülse versehen, damit der Kaltfluß des Polyäthylens, der unter dem Einfluß einer hohen Druckbelastung auftreten kann, verhindert bzw. eingeschränkt wird. Die Hülse ist in ihrer Höhe so bemessen, daß sie kleiner ist als das Distanzstück, um einen direkten Kontakt mit den Abschlußplatten auszuschließen.

Es ist möglich, das konvexe Mittelteil der Abschlußplatten zusätzlich mit Zapfen zu versehen, die in Aussparungen des Distanzstückes hineinragen. Die Aussparungen sind in ihrem Durchmesser größer gewählt als die Zapfendurchmesser. Eine derartige Konstruktion begrenzt die maximale Beweglichkeit der Bandscheibenendoprothese und stellt eine zusätzliche Sicherung gegen eine unbeabsichtigte Lageveränderung des Distanzstückes dar.

Zur radiologischen Darstellung können sonst nicht sichtbare Kunststoffteile entsprechend markiert werden.

Die Erfindung ermöglicht erstmals einen annähernd vollständigen Ersatz des Nucleus pulposus und garantiert eine physiologische Beweglichkeit in dem betroffenen Wirbelsäulenabschnitt.

Die Erfindung soll nachstehend an Ausführungsbeispielen näher erläutert werden. Die dazugehörigen Zeichnungen zeigen:

- Fig. 1a      Abschlußplatte
- Fig. 1b      Abschlußplatte um 180° gedreht
- Fig. 2      Distanzstück
- Fig. 3      Draufsicht auf eine Abschlußplatte
- 5 Fig. 4      Abschlußplatte mit lateralen Verbreiterungen
- Fig. 5      Draufsicht auf eine Abschlußplatte mit lateralen  
Verbreiterungen
- Fig. 6      Kompaktabschlußplatte
- Fig. 7      Bandscheibenendoprothese mit um 90° gedrehten Be-  
wegungsebenen - Ausführungsform 1
- 10 Fig. 8      Bandscheibenendoprothese mit um 90° gedrehten Be-  
wegungsebenen - Ausführungsform 2
- Fig. 9      Bandscheibenendoprothese - wie Fig. 7/8 - jedoch  
mit zusätzlicher Zapfensicherung und kreisförmigen  
Aussparungen
- 15 Fig. 10      Bandscheibenendoprothese - wie Fig. 7/8 - jedoch mit  
zusätzlicher Zapfensicherung und nutförmigen Aus-  
sparungen
- Fig. 11      Bandscheibenendoprothese mit konvexen Abschlußplatten  
und zylinderförmigem, an beiden Enden konkavem,  
Distanzstück
- 20 Fig. 12      Bandscheibenendoprothese - wie Fig. 11 - jedoch mit  
zusätzlicher Zapfensicherung
- Fig. 13      Schnitt durch ein zylinderförmiges Distanzstück
- 25 Fig. 14      Bandscheibenendoprothese - wie Fig. 11 - jedoch mit  
zusätzlichen lateralen Verbreiterungen

#### Ausführungsbeispiel 1

Die Abschlußplatten bestehen aus einem nichtrostenden Metall  
und besitzen ein konkav ausgebildetes Mittelteil 1 und einen  
30 ringförmigen, planen Führungsrand 2. Die gekröpften Ränder  
der Abschlußplatten sind mit einer Verzahnung 3 versehen, die  
eine sichere Verankerung in den Wirbelkörpern garantieren.



Die Verankerung kann mit einer Randzahnung bei einer Kompaktvariante mit einer flächenhaften Zahnung oder mit Knochenzement erfolgen. Die Verzahnung kann auch bioaktiv sein. Zum Erhalt der Lordose der Wirbelsäule ist der vordere Rand der Kröpfung höher als der hintere Rand. Das Distanzstück besitzt ein konvexes Mittelteil 4, das in seinem Krümmungsradius genau dem des konkaven Mittelteils 1 der Abschlußplatten entspricht. Es ist ebenfalls mit einem ringförmigen, planen Führungsrand 5 versehen und besitzt zur Sicherung gegen ein Herausgleiten eine Ringwulst 6. Das Distanzstück kann in seiner Höhe entsprechend den individuellen Bedingungen des Zwischenwirbelraumes gestaltet werden. Es besteht aus einem physiologisch verträglichen Material und ist ebenso wie die Abschlußplatten hochglanzpoliert, um den Abrieb zu minimieren. Das Distanzstück kann mit einer radiologisch sichtbaren Markierung versehen werden.

#### Ausführungsbeispiel 2

Die Abschlußplatten sind, wie im Ausführungsbeispiel 1 beschrieben, jedoch zusätzlich an beiden lateralen Seiten mit flächenhaften Verbreiterungen versehen. Diese flächenhaften Verbreiterungen können der Krümmung der Wirbelkörpergrund- bzw. Wirbelkörperdeckplatte angepaßt sein.

Der Hohlraum unter dem planen Führungsrand 2 ist mit einer Scheibe 8 aus alloplastischem Material ausgefüllt. Möglich ist es auch, diesen Hohlraum mit Knochenzement auszufüllen oder von vornherein ein kompaktes Mittelteil zu verwenden.

Hergestellt wird die Abschlußplatte aus einem physiologisch verträglichen Material.

#### Ausführungsbeispiel 3

Die Abschlußplatten für eine mehrteilige Bandscheibenendoprothese werden als sogenannte Kompaktabschlußplatten 9 ausge-

staltet. In diese sind das konkave Mittelteil 1 und eine Ringnut 10 mit dazwischenliegendem Führungsrand 2 eingearbeitet. Eine Verzahnung 3 ist ebenfalls vorhanden. Die Krümmung der Kompaktabschlußplatte 9 kann ebenfalls der Krümmung der Wirbelkörpergrund- bzw. Wirbelkörperdeckplatte entsprechen.

#### Ausführungsbeispiel 4

Die Bandscheibenendoprothese besteht aus umfanggleichen, etwas ovalen oder runden Abschlußplatten 11 und einem dazu symmetrisch kleineren Distanzstück 12. Die obere und untere Fläche des Distanzstückes 12 sowie die angrenzenden Flächen der Abschlußplatten 11 entsprechen Teilflächen eines Zylinders mit jeweils gleichem Krümmungsradius der miteinander artikulierenden Anteile und sind in ihren Bewegungsebenen um  $90^\circ$  zueinander gedreht. Bei Funktion dieser Bandscheibenendoprothese wird in dem einen Bewegungsbereich eine Wälzbewegung vollzogen und in dem anderen eine mitlaufende Gleitbewegung, wobei das Distanzstück während des Bewegungsvorganges seine Lage verändert und die Abschlußplatten an den Wirbelkörpern stabil verankert bleiben.

#### Ausführungsbeispiel 5

Die Bandscheibenendoprothese ist wie im Ausführungsbeispiel 4 ausgeführt. Zusätzlich besitzt sie nach kranial und kaudal reichende mittig gelegene Zapfen 13, die entweder in kreisförmige Aussparungen 14 oder nutförmige Aussparungen 15 hineinragen. Eine umgekehrte Anordnung von Zapfen 13 und Aussparungen 14, 15 ist möglich.

#### Ausführungsbeispiel 6

Die Bandscheibenendoprothese besteht aus konvexen Abschlußplatten 16 und einem zylinderförmigen Distanzstück mit konkaven Enden 17. Das Distanzstück ist mit einer festen Hülse 18 umgeben.

Die Krümmungsradien der konvexen und der konkaven Flächen sind gleich. Die Hülse ist in ihrer Höhe geringer gehalten als das Distanzstück, um einen Kontakt mit den Abschlußplatten zu vermeiden.

#### 5 Ausführungsbeispiel 7

Die Bandscheibenendoprothese ist wie im Ausführungsbeispiel 6 ausgeführt. Zusätzlich besitzen die konvexen Abschlußplatten 16 nach kranial bzw. kaudal zeigende Zapfen 19, die in kreisförmige Aussparungen 20 eingreifen. Die Aussparungen 20 sind in ihrem Durchmesser größer als die Zapfen 19.

#### Ausführungsbeispiel 8

Die Bandscheibenendoprothese wird entweder wie im Ausführungsbeispiel 6 oder 7 beschrieben, ausgeführt. Zusätzlich besitzen die konvexen Abschlußplatten 16 an beiden Seiten laterale Verbreiterungen 21.

Liste der Bezugszeichen

- 1 konkaves Mittelteil der Abschlußplatte
- 2 Führungsrand der Abschlußplatte
- 3 Verzahnung
- 4 konvexes Mittelteil des Distanzstückes
- 5 Führungsrand des Distanzstückes
- 6 Ringwulst
- 7 laterale Verbreiterungen
- 8 Scheibe aus alloplastischem Material
- 9 Kompaktabschlußplatte mit lateralen flächenförmigen Verbreiterungen
- 10 Ringnut
- 11 Abschlußplatten mit zylinderförmigen Bewegungsflächen
- 12 Distanzstück mit zylinderförmigen Bewegungsflächen
- 13 Zapfen
- 14 kreisförmige Aussparung
- 15 nutförmige Aussparung
- 16 konvexe Abschlußplatten
- 17 zylinderförmiges Distanzstück mit konkaven Enden
- 18 Hülse
- 19 Zapfen
- 20 Aussparung
- 21 konvexe Abschlußplatte mit lateralen Verbreiterungen

Patentansprüche

1. Bandscheibenendoprothese, bestehend aus zwei symmetrischen Abschlußplatten und einem Distanzstück, dadurch gekennzeichnet, daß die Abschlußplatten ein konkav ausgebildetes Mittelteil (1) mit ringförmigem planen Führungsrand (2) aufweisen, der an seiner Außenkante entsprechend der Wirbelsäulenkrümmung unterschiedlich hoch gekröpft sein kann und eine Verzahnung (3) besitzt, und daß das dazugehörige höhenvariable Distanzstück aus einem konvexen Mittelteil (4) mit planem ringförmigem Führungsrand (5) und einer Ringwulst (6) besteht.
2. Bandscheibenendoprothese nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der Hohlraum zwischen Abschlußplatte und Wirbelkörper mit einer Scheibe (8) aus alloplastischem Material und/oder mit Knochenzement ausgefüllt ist, oder daß kompakte Abschlußplatten ohne Hohlraumbildung verwendet werden.
3. Bandscheibenendoprothese nach den Ansprüchen 1 und 2, dadurch gekennzeichnet, daß in einer Kompaktabschlußplatte mit lateralen flächenförmigen Verbreiterungen (9) das konkave Mittelteil (1) und eine Ringnut (10) mit einem dazwischenliegenden Führungsrand (2) eingearbeitet sind.
4. Bandscheibenendoprothese, bestehend aus zwei asymmetrischen Abschlußplatten und einem Distanzstück, dadurch gekennzeichnet, daß die obere und die untere Fläche des Distanzstückes (12) sowie die angrenzenden Flächen der Abschlußplatten (11) Teilflächen eines Zylinders sind, und daß sie eine um  $90^\circ$  zueinander gedrehte Bewegungsebene des einen Artikulationsbereiches zum anderen besitzen.

5. Bandscheibenendoprothese nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, daß entweder das Distanzstück (12) mit nach kranial und kaudal reichenden Zapfen (13) versehen ist, die in kreisrunde Aussparungen (14) oder in nutförmige Aussparungen (15), die in ihren Durchmessern größer als die Zapfen sind, hineinragen, oder die Abschlußplatten (11) mit Zapfen (13) versehen sind und das Distanzstück (12) kreisrunde Aussparungen (14) oder nutförmige Aussparungen (15) aufweist.
- 10 6. Bandscheibenendoprothese, bestehend aus zwei symmetrischen Abschlußplatten und einem Distanzstück, dadurch gekennzeichnet, daß die Abschlußplatten (16) konvex sind, und daß das zylinderförmige Distanzstück (17) konkav gestaltete Enden besitzt und von einer druckbeständigen Hülse (18) umgeben ist, und daß die Abschlußplatten Zapfen (19) enthalten können, die in kreisförmige Aussparungen des Distanzstückes hineinragen.
- 15 7. Bandscheibenendoprothese nach den Ansprüchen 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, daß diese entsprechend der kraniokaudalen und ventrodorsalen Ausdehnung des Bandscheibenraumes variabel ausgestaltet ist, und daß die Krümmungsradien der konvexen, konkaven und teilzylindrischen Flächen der jeweiligen Artikulationsbereiche gleich sind.
- 20 8. Bandscheibenendoprothese nach den Ansprüchen 1 und 6, dadurch gekennzeichnet, daß die Abschlußplatten an beiden lateralen Seiten mit flächenförmigen Verbreiterungen (7,21) versehen sind.
- 25 9. Bandscheibenendoprothese nach den Ansprüchen 2, 4 und 6, dadurch gekennzeichnet, daß eine randständige oder flächen-

hafte Verzahnung der Abschlußplatten vorliegt, und daß die Verzahnung und/oder die den Wirbelkörpergrund- und -deckplatten zugewandten Seiten der Abschlußplatten bioaktiv beschichtet sein können.

- 5 10. Bandscheibenendoprothese nach den Ansprüchen 1 bis 6, da-  
durch gekennzeichnet, daß die Abschlußplatten vorzugswei-  
se aus einem nichtkorrodierenden Metall bestehen und das  
Distanzstück vorzugsweise aus einem druck- und -zugbestän-  
digen medizinischen Polyäthylen gefertigt ist, und daß  
0 andere alloplastische Materialien, wie beispielsweise  
bioaktive Keramik oder Polyurethane, denkbar sind, wobei  
die Kunststoffe zur radiologischen Darstellung markiert  
werden können.

Hierzu 5 Blatt Zeichnungen




Fig. 1a

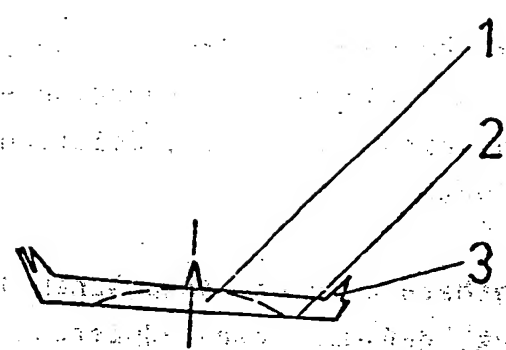


Fig. 2

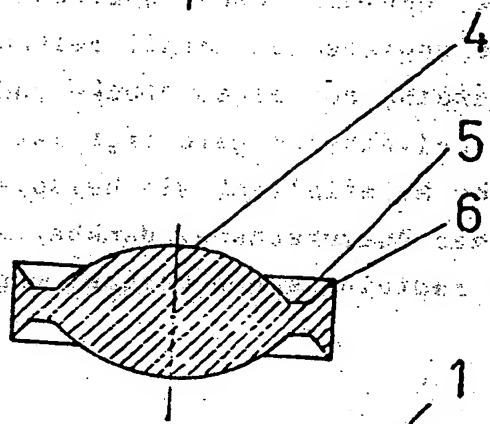


Fig. 1b

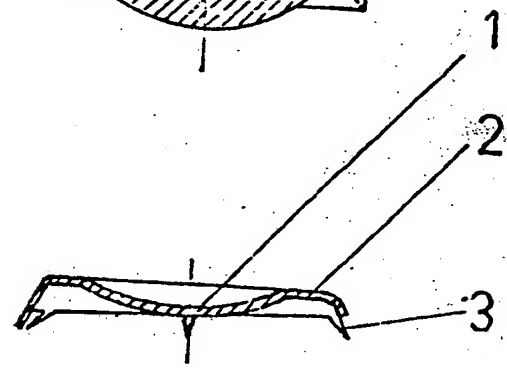
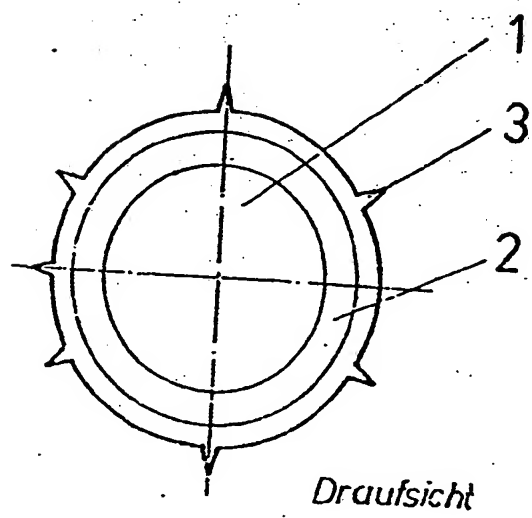


Fig. 3



Draufsicht



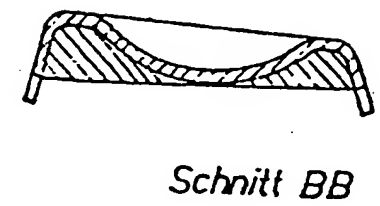
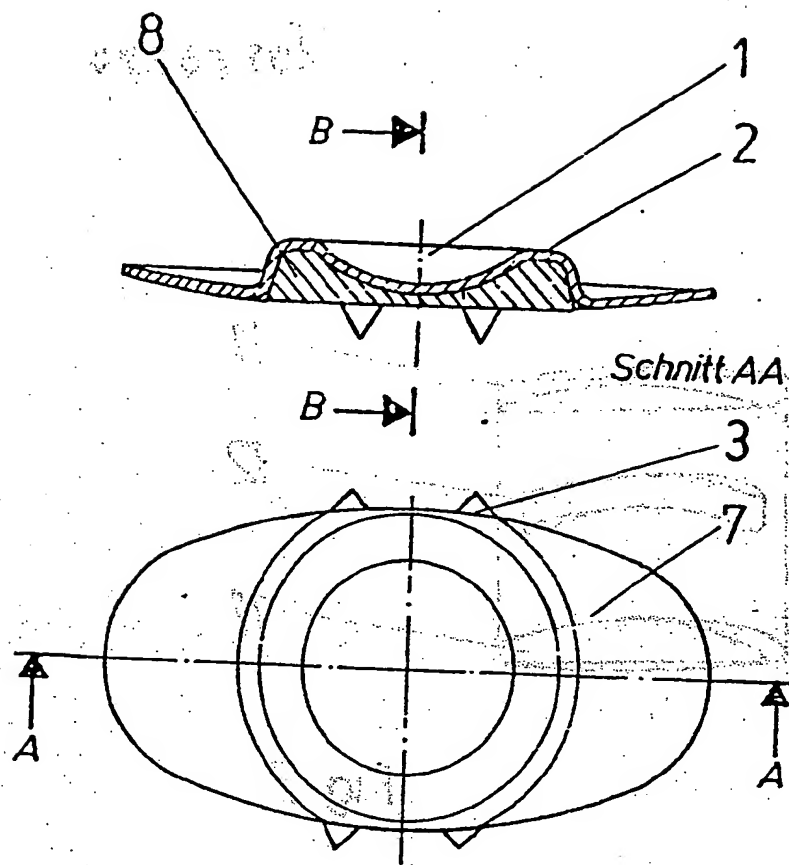


Fig. 5

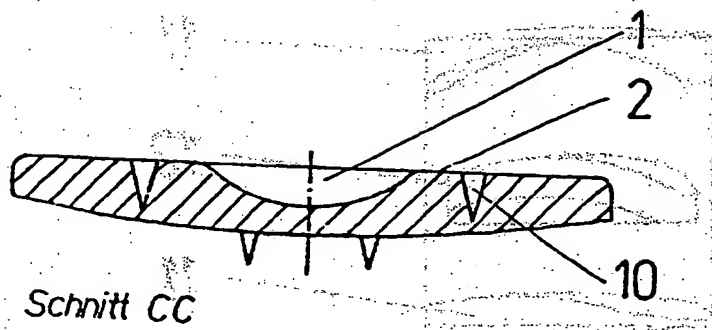
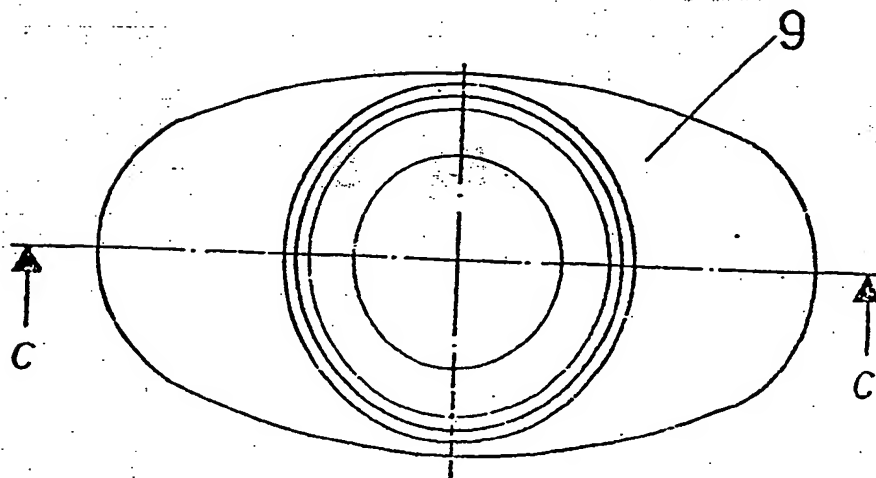


Fig. 6



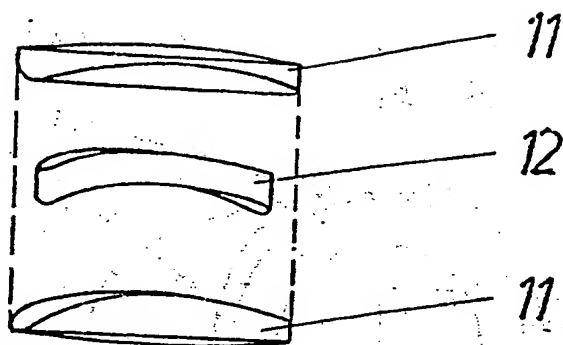


Fig. 7

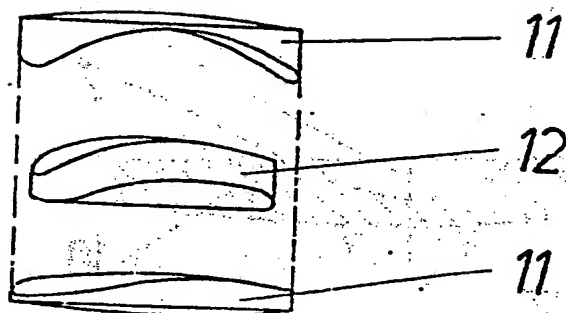


Fig. 8

0176728 4/5

Schnitt

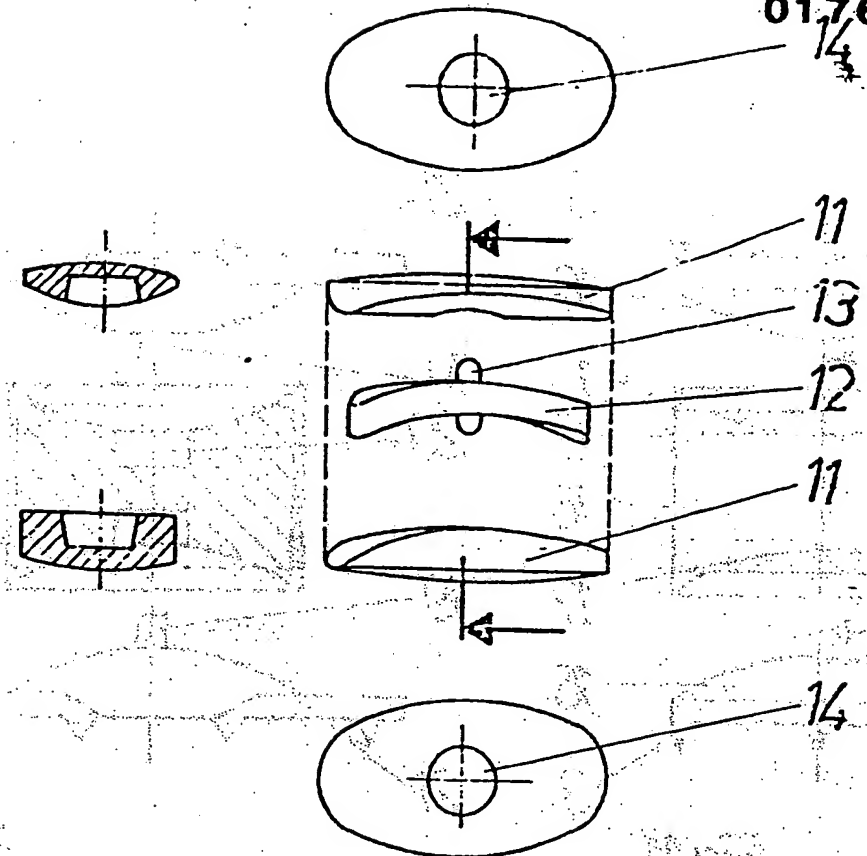


Fig.9

Schnitt

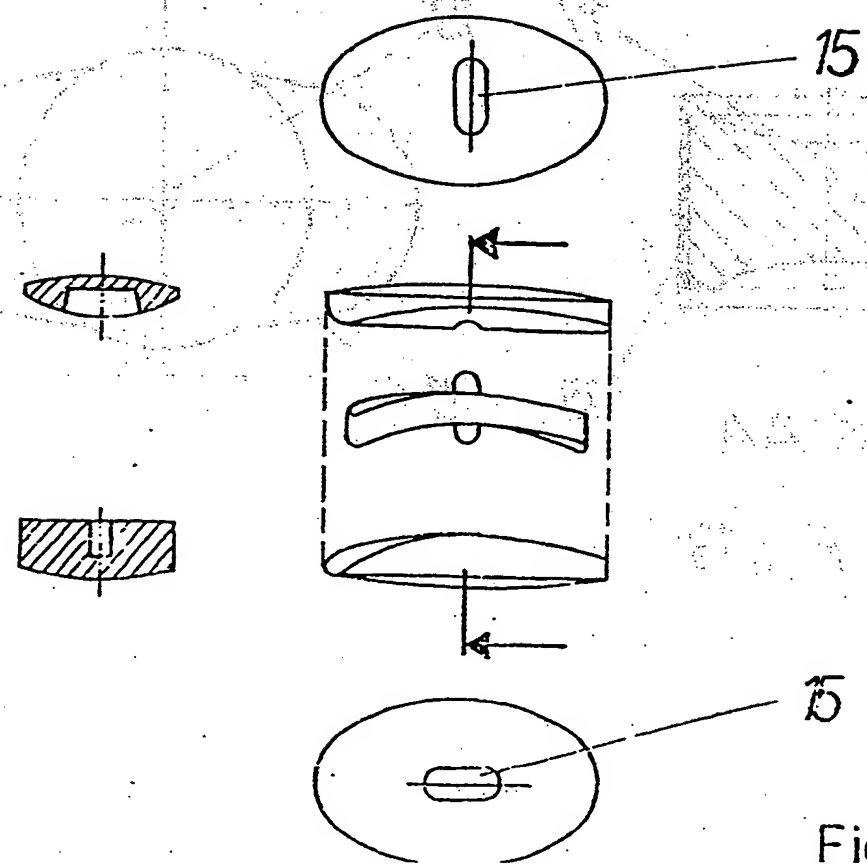


Fig.10

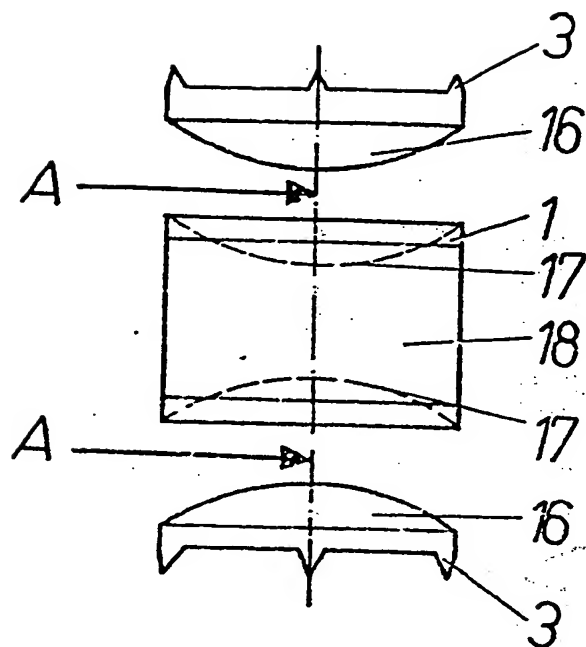


Fig. 11

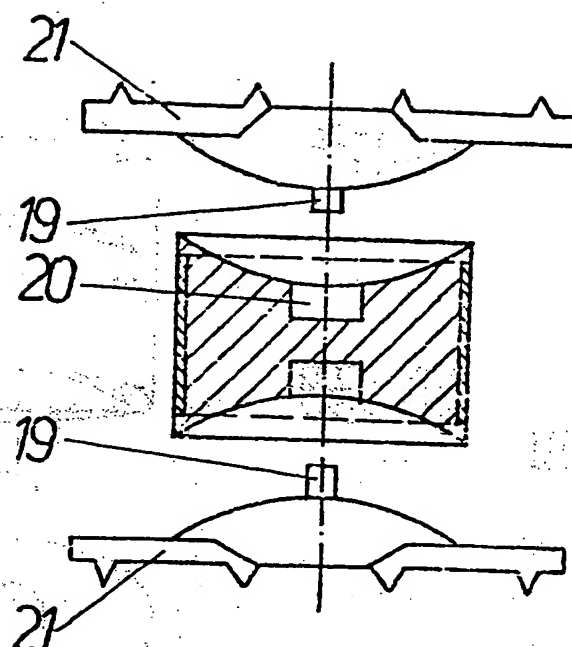
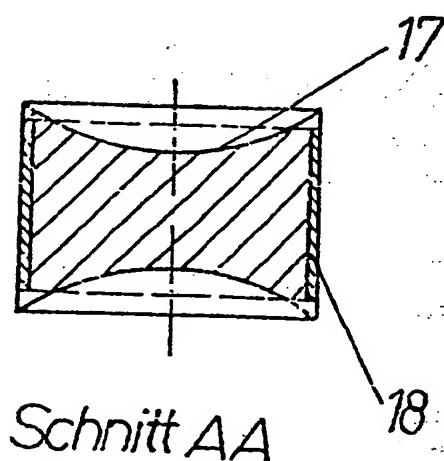


Fig. 12



Schnitt AA

Fig. 13

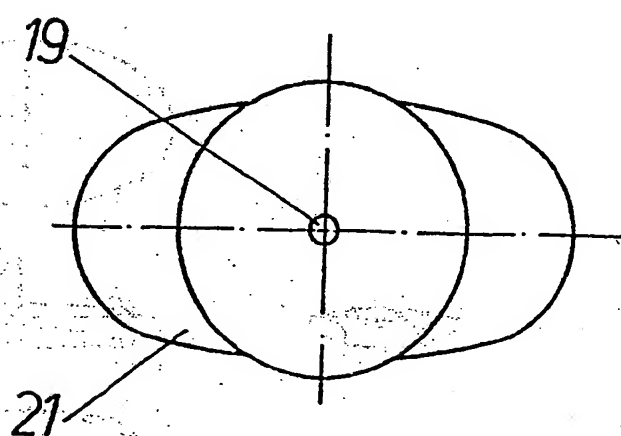


Fig. 14



Europäisches  
Patentamt

# EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

0176728  
Nummer der Anmeldung

EP 85110319.2

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int. Cl. 4)
A	CH - A5 - 624 573 (SULZER) * Ansprüche 1,4; Seite 2, Zeilen 60-65; Fig. 2,4 *	1,2	A 61 F 2/44
	--		
D,A	DE - A - 2 263 842 (DAIMLER) * Ansprüche 1,7,8,9 *	1	
	--		
D,A	DE - A1 - 3 023 353 (SULZER) * Seite 3, Zeilen 23-32 *	1	
	----		
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt.			
Recherchenort WIEN		Abschlußdatum der Recherche 10-12-1985	Prüfer MIHATSEK
<b>KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTEN</b> X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : nichtschriftliche Offenbarung P : Zwischenliteratur T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentedokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus andern Gründen angeführtes Dokument A : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument			

THIS PAGE BLANK (USPTO)

4/9/1

DIALOG(R)File 351:Derwent WPI

(c) 2006 Thomson Derwent. All rts. reserv.

004591848

WPI Acc No: 1986-095192/198615

XRAM Acc No: C86-040497

XRFX Acc No: N86-069768

**Intervertebral disc prosthesis of sandwich structure - with two pref. metal plates and intermediate disc esp. of polyethylene giving limited pivotal movement**

Patent Assignee: BUETTNER-JANZ K (BUET-I); DERR B (DERR-I); HELISCH H (HELI-I); SCHELLNACK K (SCHE-I); ERKEL K (ERKE-I); SCHUMANN R (SCHU-I);

HUMBOLDT-UNIV BERLIN (UYBE ); UNIV BERLIN HUMBOLDT (UYBE )

Inventor: BUETTNER-JANZ K; DERR B; HELISCH H; SCHELLNACK K; ERKEL K; SCHUMANN R; BUTTNERJAN K; ERKEL K P; HELISCH H J

Number of Countries: 012 Number of Patents: 014

Patent Family:

Patent No	Kind	Date	Applicat No	Kind	Date	Week
EP 176728	A	19860409	EP 85110319	A	19850817	198615 B
DE 3529761	A	19860703	DE 3529761	A	19850820	198628
DD 234609	A	19860409				198632
DD 239523	A	19861001				198705
DD 239524	A	19861001				198705
DD 248018	A	19870729				198750
US 4759766	A	19880726	US 8796314	A	19870909	198832
DD 234609	B	19880504				198838
EP 176728	B	19890726				198930
CA 1263201	A	19891128				199001
DD 239524	B3	19930218	DD 278793	A	19850719	199316
DD 239523	B3	19930401	DD 278792	A	19850719	199322
JP 6105856	A	19940419	JP 85194012	A	19850904	199420
			JP 935315	A	19850904	
DE 3529761	C2	19940616	DE 3529761	A	19850820	199422

Priority Applications (No Type Date): DD 278793 A 19850719; DD 266959 A 19840904; DD 273192 A 19850212; DD 278792 A 19850719

Cited Patents: CH 624573; DE 2263842; DE 3023353

Patent Details:

Patent No	Kind	Lan	Pg	Main IPC	Filing Notes
-----------	------	-----	----	----------	--------------

EP 176728	A	G	20		
-----------	---	---	----	--	--

Designated States (Regional): AT CH FR GB LI NL SE

EP 176728	B	G			
-----------	---	---	--	--	--

Designated States (Regional): AT CH FR GB LI NL SE

JP 6105856	A	6	A61F-002/44	Div ex application	JP 85194012
------------	---	---	-------------	--------------------	-------------

DE 3529761	C2	10	A61F-002/44		
------------	----	----	-------------	--	--

DD 239524	B3		A61F-002/44		
-----------	----	--	-------------	--	--

DD 239523	B3		A61F-002/44		
-----------	----	--	-------------	--	--

Abstract (Basic): EP 176728 B

A prosthesis for an intervertebral disc comprises two plates

(1)

with a spacer disc (4) between them. The plates each have a concave centre (1) and flat annular rim (2), pref. upwardly cranked at its edge

and carrying spikes (3). The spacer, of suitable depth has a convex

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**



centre (4) and a flat rim with annular groove (6).

Prefd. materials are: plates, non-corroding metal; spacer disc medicinal polyethylene. Bioactive ceramics or polyurethanes can also be

used. Radiological markers may be used.

USE/ADVANTAGE - As a prosthesis for an intervertebral disc.

Remains

firmly in place. Permits natural movement of the spine. (20pp

Dwg.No.1a+2/14)

Abstract (Equivalent): EP 176728 B

Intervertebral disc endoprosthesis comprising two symmetrical

end

plates having a concave central part and anchoring projections and having a biconvex spacing piece with the same radius of curvature

as

the concave central part, characterised in that the end plates have

a

ring-shaped, flat guide edge which is bent at its outer edge and is provided with a tooth system continuously round the edge, and in

that

the height adjustable spacing piece also has a ring-shaped flat

guide

edge which fits it and which is surrounded by an annular ring which prevents slipping or sliding out from the end plates. (7pp)

Abstract (Equivalent): US 4759766 A

Intervertebral disc endoprosthesis comprises first and second

end

plates and a spacing piece. Spacing piece has top and bottom surfaces.

First end plate has a first surface adjacent the top surface of the spacing piece. Second end plate has a second surface adjacent the bottom surface of the spacing piece. Top, bottom, first and second surfaces are each partial surfaces of a cylinder. Top surface and

first

surface adjacent the top surface are congruent, and form a first cylindrical movement surface. Bottom surface and second surface adjacent the bottom surface are also congruent, and form a second cylindrical movement surface. First and second movement surfaces

are

rotationally-offset 90 deg. w.r.t. each other about a central axis passing through spacing piece and end plates.

USE - For insertion between base plate and cover plate of 2 adjacent vertebrae. (10pp) (

Title Terms: INTERVERTEBRAL; DISC; PROSTHESIS; SANDWICH; STRUCTURE; TWO;

PREFER; METAL; PLATE; INTERMEDIATE; DISC; POLYETHYLENE; LIMIT; PIVOT; MOVEMENT

Derwent Class: A96; D22; P32

International Patent Class (Main): A61F-002/44

File Segment: CPI; EngPI

Manual Codes (CPI/A-N): A04-G02E3; A05-G01E; A12-V02; D09-C01D

Plasdoc Codes (KS): 0231 0239 1294 2675 2681 3258 2728 2765

Polymer Fragment Codes (PF):

\*001\* 014 04- 041 046 047 150 43& 47& 477 50& 525 62- 645 651 688 695

?

**THIS PAGE BLANK (uspto)**

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning  
Operations and is not part of the Official Record**

**BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ **BLACK BORDERS**
- ☐ **IMAGES CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- ☐ **FADED TEXT OR DRAWING**
- ☐ **BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- ☐ **SKEWED/SLANTED IMAGES**
- ☐ **COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- ☐ **GRAY SCALE DOCUMENTS**
- ☒ **LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- ☐ **REFERENCE (S) OR EXHIBIT (S) SUBMITTED ARE POOR**
- ☐ **OTHER:** \_\_\_\_\_

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox**

**THIS PAGE BLANK (user to)**